

◎ 3 高知市におけるイオウ酸化物の動向と濃度分布について

大 気 科 竹 内 青 二
川 村 速 雄
川 田 常 人
原 田 浩 平

1 緒 言

私達は高知県の大气汚染調査の一環として、 PbO_2 法によりイオウ酸化物の調査を行ってきたが、大气汚染度の概要、各地区における汚染の特徴、経年的な動向、及び濃度分布についての若干の知見を得たので報告する。この方法は、1932年、英国のD.S.I.Rで、大气汚染の指標となる亜硫酸ガス濃度の基礎資料を得る目的で考案され、我国でも広く採用されている。 PbO_2 法の原理は、二酸化鉛を塗布した布を、素焼の円筒に巻きつけ、これを百葉箱に入れて、大気中に1ヶ月間放置しておき、 PbO_2 と SO_2 が反応して $PbSO_4$ となる化学反応を応用したものである。ただ欠点として、外気温度、湿度、風速などに影響され、必ずしも正確に、 SO_2 の濃度を示すものとは言えないが、装置や分析操作が簡単で、経費も安く、地域別比較や、長期的な変化を見るための指標としてはすぐれた方法といえる。

2 調査方法

(1) 分析方法 百葉箱は気象庁式の小型を使用し、分析方法は英国規格の通り、硫酸バリウムによる重量法で行った。

(2) 調査地点及び期間 調査は昭和42年9月より高知市内3地点において、昭和46年12月より7地点追加し、さらに昭和48年5月より6地点追加して行った。下記に百葉箱設置場所を示した。

№1 高知市潮江分庁舎 百石町3丁目

№2 高知県庁 丸の内

№3 県紙業試験場 旭町3丁目

№4 高知南警察署 棧橋通り5丁目

№5 東洋電化工業株北側 北萩町

№6 新堀小学校 はりまや町2丁目

№7 丸池公民館 丸池町

№8 薬剤師会館 比島町3丁目

№9 五台山農協 五台山坂本

№10 老人ホーム千松園 仁井田

№11 潮江東小学校 潮江町2丁目

№12 潮江小学校 百石町2丁目

№13 奏小学校 愛宕山

№14 一宮小学校 一宮

№15 初月小学校 南万々

№16 高須小学校 高須

3 調査結果

各地点の平均値を表-1～表-2に示した。

表-1

年度 地点	42	43	44	45
№1	0.149	0.137	0.147	0.182
№2	0.119	0.096	0.108	0.154
№3	0.432	0.347	0.364	0.280

年度 地点	46	47	48	49
№1	0.129	0.193	中止	中止
№2	0.124	0.220	0.282	0.228
№3	0.222	0.150	0.197	0.195

単位： $mg SO_3 / 100 cm^2 PbO_2 / day$

表-2

年度 地点	46	47	48	49
No. 4	0.499	0.405	0.397	0.517
No. 5	0.417	0.394	0.326	0.395
No. 6	0.325	0.250	0.308	0.264
No. 7	0.267	0.243	0.269	0.286
No. 8	0.203	0.152	0.309	0.226
No. 9	0.176	0.188	0.242	0.193
No. 10	0.164	0.164	0.196	0.196
No. 11			0.329	0.230
No. 12			0.195	0.201
No. 13			0.163	0.158
No. 14			0.161	0.171
No. 15			0.148	0.166
No. 16			0.171	0.241

4 考察

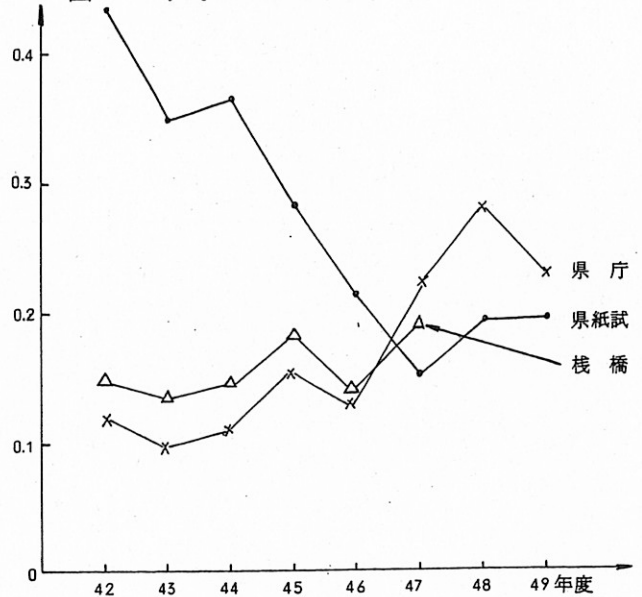
(1) 経年変化について

最近8年間のイオウ酸化物濃度変化を、3地点について図-1に示した。旭町にはSP方式によるパルプ工場があって、住民から悪臭や喘息がおこるなど苦情が激しかったところである。通常0.3~0.4 mgのオーダーで、高濃度の月は0.78 mgを示した。PbO₂法による値について寺部は、0.5~1.0 mgを汚染第一度として、軽微な汚染と評価しているが、大都市に見られるような常時SO₂濃度が持続している所と、旭地区のように単一汚染源からの局所的に、時々、高濃度が現われて、その他の時はあまり汚染がない所とは、当然評価が異ってくる。なおSO₂導電率法で、風向、風速によっては、1時間値で0.2~0.7 ppmを示すことがあって、人体に対する影響も大きかったが、住民パワーと行政指導の効果があって、昭和44年をピークにアルカリ処理装置の設置とともに次第に濃度の低下がみられ、昭和47年6月、水質汚濁防止

法の適用などにより、工場閉鎖となったため現在は低濃度である。

丸の内及び市潮江庁舎においては、濃度は低いですが、年々少しずつ増加している傾向にある。これは、棧橋地区工場の重油の使用量が増加しているためと、暖房用重油の使用量増加が原因と思われるので、重油の低硫黄化の促進と、除去装置の設置など、今後の防除に留意しなければならない。

図-1 mgSO₂/100cm²PbO₂/day



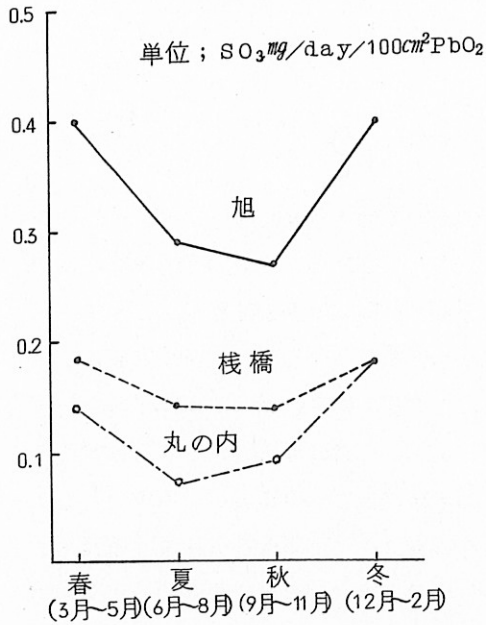
(2) 季節的変動について

3地点の7年間の季節的変動を図-2に示した。図のとおり春冬において高く、夏秋は低くなっている。これについて第一に、温度、湿度による影響が考えられるが、PbO₂の考案者Wilsdonは気温が1℃上昇するとSO₃の捕集率は0.4%増加するとし、大志野らは自然に近い低濃度条件で、長期間暴露の実験を行い、温度及び湿度の影響はほとんど無視できるとしている。第2に冬期は季節風が強くPbO₂への曝露空気の接触量が増加し、捕集量が増加すると考えられる。

WilsdonはU(風速)の4乗根に比例する

としているが、大志野らはUの2乗根に比例するとしている。第3に冬期はビル暖房の影響があると考えられる。

図-2 季節的濃度変化



(註) データは42年度から48年度までである。ただし棧橋とは高知市潮江分庁舎である。

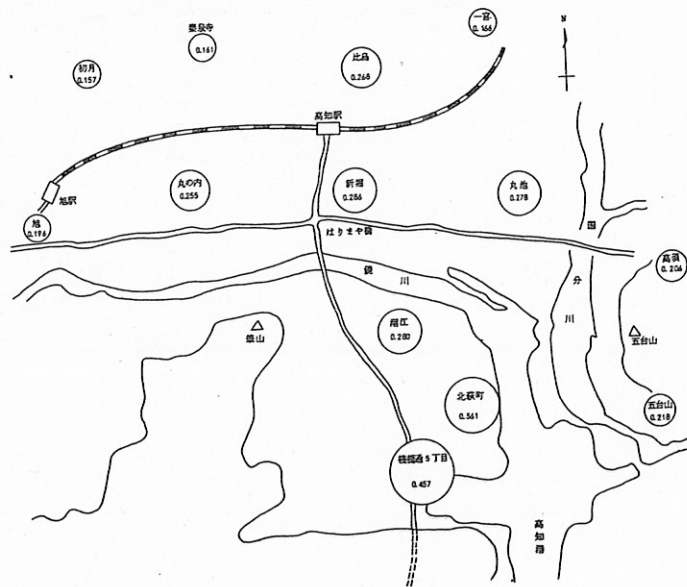
(3) 濃度分布について

図-3にS48年度、S49年度の年平均より、高知市のイオウ酸化物濃度分布図を示した。

高知市は浦戸湾奥部に工業地帯が位置しているため、太平洋側の臨海工業地帯共通にみられるよう、昼は海風で陸側に風が吹き、さらに北山が近くにあるため、大気汚染被害の観点から非常に不利な条件を持っている。棧橋地区の製鋼、セメント、化学工場などから排出されるイオウ酸化物がどのように拡散しているか調査した。これによると南署、北荻町、潮江東小学校は高い値を示し、比島、新堀、丸池が次に高く、棧橋地区から離れるにしたがって一般的に低くなっており、棧橋地区から北方向よりずれた潮江小学、仁井田、五台山、旭は低い値になっている。以上のことから今回の調査では、各地点とも多少固有の要因もあろうが、棧橋地区からのイオウ酸化物は、南北の陸海風の影響で、棧橋地区より北北東を見通した方向に拡散していることが推察された。

図-3 イオウ酸化物濃度分布図

単位: $mgSO_3/100cm^2 PbO_2/day$



5 結 論

- (1) イオウ酸化物による大気汚染は僅少であるが、全般的に毎年少しづつ増加の傾向にある。
- (2) 季節的には夏に濃度は低く、冬に高い値を示した。
- (3) 高知市の SO_2 の拡散は、棧橋地区より北北東の方向に拡散している。

文 献

1. 大気汚染の測定, 大気汚染全国協議会
2. 空気汚染の化学, 寺部本次
3. 二酸化鉛法による大気中亜硫酸ガス測定法の検討(第1報), 大阪府立公衆衛生研究所報告, 第6号,
4. 大阪府公害監視センター研究報告, 1号, 第二報
5. 高知市上空における大気拡散状況調査, 高知大学 上田 寿